WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Integnationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

B03C 3/06

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10713

A1 (43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

2. März 2000 (02.03.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/06050

(22) Internationales Anmeldedatum: 18. August 1999 (18.08.99)

(30) Prioritätsdaten: 198 37 727.4

20. August 1998 (20.08.98)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BALTIC METALLTECHNIK GMBH [DE/DE]; Gruner Weg 5.

D-23936 Grevesmühlen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUTMANN, Rudolf [DE/DE]; Kanalstrasse 14, D-75417 Mühlacker (DE).

(74) Anwalt: HERRMANN, Günther; Hauni Maschinenbau AG, 105/Patentabteilung, Kampchaussee 8-32, D-21033 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, CZ, IL, JP, KR, PL, SG, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ELECTROSTATIC AIR CLEANER

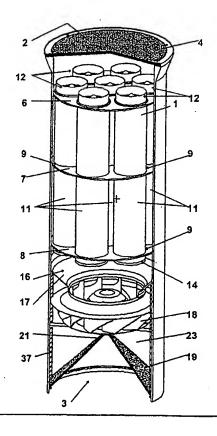
(54) Bezeichnung: ELEKTROSTATISCHES LUFTREINIGUNGSGERÄT

(57) Abstract

The invention relates to a device for cleaning gases, notably air, which in an air-tight housing (1) has several electrostatic filter units (11) arranged parallel to each other. The filter units are each fitted with an air-tight covering (13) having an air inlet (12) and air outlet (14). One or more ventilators (18, 24) move the air to be cleaned through the filter units (11) and additional filters (4, 19) and emit the cleaned air through an air discharge opening (3). The advantage of the above device is that large quantities of air can be cleaned of undesirable impurities and that it retains even very small particles.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung zur Reinigung von Gasen, insbesondere von Luft, beschrieben. Diese Vorrichtung weist in einem luftundurchlässigen Gehäuse (1) parallel zueinander mehrere elektrostatische Filtereinheiten (11) auf. Die Filtereinheiten sind jeweils mit einer luftundurchlässigen Hülle (13) versehen, die einen Lufteinlaß (12) und einen Luftauslaß (14) aufweisen. Ein oder mehrere Ventilatoren (18, 24) ziehen die zu reinigende Luft durch die Filtereinheiten (11) und zusätzliche Filter (4, 19) und geben sie durch eine Luftaustrittsöffnung (3) gereinigt ab. Das Gerät bietet den Vorteil, daß große Luftmengen von unerwünschten Belastungen gereinigt werden können und daß dabei auch sehr kleine Partikel in dem Gerät zurückgehalten werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

I .							
AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑÜ	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Togo Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	.,	Republik Mazedonien	TR	
BG	Bulgarien	HU	Ungara	ML	Mali	TT	Türkei
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Trinidad und Tobago Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Uganda
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten vor
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger		Amerika
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	UZ	Usbekistan
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO		VN	Vietnam
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Norwegen	YU	Jugoslawien
CM	Kamerun	***	Korea	PL	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Polen		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Portugal		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Rumänien		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Russische Föderation		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka		Sudan		
EE	Estland	LR	Liberia	SE	Schweden		
	***************************************	LAN	LIOCITA	SG	Singapur		

WO 00/10713 PCT/EP99/06050

ELEKTROSTATISCHES LUFTREINIGUNGSGERÄT

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung von Gasen, insbesondere von Luft, mit einer elektrostatischen Filtereinheit in einer rohrförmigen Hülle, welche an einem Ende eine Einlaßöffnung und am anderen eine Auslaßöffnung für einen zu reinigenden Gas- oder Luftstrom aufweist und in einem Gehäuse mit einer Lufteintrittsöffnung und einer Luftaustrittsöffnung und einer im wesentlichen luftdicht geschlossenen Mantelfläche untergebracht ist.

5

20

25

Auf Grund des in der jüngeren Zeit immer stärker forcierten Umweltbewußtseins werden immer höhere Anforderungen an die Luftreinheit und -reinhaltung gestellt. Eine große Herausforderung bedeuten in diesem Zusammenhang die immer strengeren gesetzlichen Grenzwertvorgaben für die Belastung der Atemluft mit Schadstoffen aller Art. Im Hinblick darauf werden insbesondere im industriellen Bereich große Anstrengungen unternommen, um die gesetzlichen Grenzwertvorgaben der Luftbelastung zu erfüllen.

Es sind verschiedene Arten von Luftreinigungsgeräten bekannt, in denen unterschiedliche Funktionsprinzipien realisiert sind. Besonders gute Resultate bringt ein Luftreinigungsgerät mit einer elektrostatischen Filtereinheit, wie es beispielsweise in der DE 195 30 785 C1 beschrieben ist. Die Filtereinheit dieses Luftreinigungsgerätes weist einen Gasionisator und daran in Strömungsrichtung anschließend einen rohrförmig ausgebildeten elektrostatischen Abscheider auf. Der Gasionisator besteht aus einem metallischen Außenrohr und einem zylindrischen inneren Isolierkörper, der eine Metallbandwendel mit dicht aneinandergereihten Spitzen trägt. Der Abscheider besteht aus konzentrisch zueinander angeordneten äußeren und inneren Röhren. Zwischen dem Außenrohr des Ionisators und der Metallbandwendel sowie zwischen der äußeren und der inneren Röhre des Abscheiders wird ein

10

20

25

Hochspannungsfeld erzeugt und aufrecht erhalten, das die in der Luft enthaltenen Teilchen zunächst ionisiert und dann an den Röhren des Abscheiders abscheidet. Beschrieben ist eine solche Filtereinheit in der DE 39 30 872 C2, auf die wegen der weiteren Einzelheiten verwiesen wird. Die diese elektrostatischen Filtereinheiten enthaltenden, aus der DE 195 30 785 C1 bekannten Luftreinigungsgeräte haben nur einen begrenzten Luftdurchsatz. Sie sind als Standgeräte ausgebildet und in erster Linie für die Reinigung der Raumluft in Wohnräumen, Gaststätten, Büros und kleineren Geschäftsräumen einsetzbar. Da ihre Kapazität aus technischen Gründen auch nicht ohne weiteres erhöht werden kann, sind sie für den industriellen Einsatz kaum geeignet. In der Industrie werden daher in den Lüftungs- und Abluftanlagen für Werkhallen und Produktionsbereiche Filter- und Luftreinigungseinrichtungen eingesetzt, die auf dem Prinzip mechanischer Filterung beruhen und/oder elektrostatische Abscheider mit ebenen Plattenanordnungen benutzen und zur Erzielung einer ausreichenden Reinigungswirkungs hohen Aufwand erfordern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein weiteres Luftreinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art anzugeben, das sich insbesondere für den Industriellen Einsatz eignet und dort mit geringerem Aufwand die Einhaltung der strengen Grenzwertvorgaben für die Schadstoffbelastung der Luft ermöglicht.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß in dem Gehäuse parallel zueinander mehrere Strömungskanäle verlaufen, in denen jeweils wenigstens eine elektrostatische Filtereinheit angeordnet ist. Der Vergrößerung des Querschnitts der einzelnen Filtereinheiten sind physikalische Grenzen gesetzt. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausbildung des Luftreinigungsgeräts, bei der der zu reinigende Luftstrom in mehreren Strömungskanälen durch Filtereinheiten geleitet und gereinigt wird, ermöglicht auch die Reinigung großer Volumenströme eines Gases oder der Luft, so daß sich dieses Gerät besonders für den Einsatz in großen Räumen oder Hallen eignet.

5 .

10

15

20

25

Fortführungen, zweckmäßige Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Anspruch 2 gibt die bevorzugte äußere Gestaltung der Filtereinheiten an, die mit rohrförmigen Strömungskanälen zugleich auf kleinstem Raum die besten technischen Voraussetzungen für eine optimale Luftreinigung bietet.

Die Gestaltung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorrichtung gemäß Anspruch 3 stellt eine bevorzugte Weiterbildung dar, die eine rationelle Montage der Filtereinheiten in dem Gehäuse erlaubt und gleichzeitig sicherstellt, daß der in das Gehäuse eintretende Luftstrom vollständig durch die Filtereinheiten strömt und gereinigt wird. Eine noch zuverlässigere Halterung der Filtereinheiten in dem Gehäuse wird durch den Einbau zusätzlicher Tragwände erreicht, deren Durchbrüche oder Montageöffnungen achsparallel miteinander fluchten und die die Filtereinheiten an mehrereren Stellen halten und abstützen.

Das Gehäuse kann gemäß der Erfindung entsprechend dem Anspruch 4 als hohlzylindrische Säule oder entsprechend dem Anspruch 5 als Säule mit einem polygonalen, beispielsweise rechteckigen oder quadratischen Querschnitt ausgebildet sein. Mit Standbeinen versehen eignet sich besonders die Vorrichtung mit zylindrischem Gehäuse zum Aufstellen als Standgerät in Werkhallen, Werkstätten und in Produktionsbereichen. Natürlich ist auch der liegende oder ein schräger Einsatz der Vorrichtung möglich, beispielsweise in Lüftungs- und Klimaanlagen von Gebäuden, Schiffen oder Flugzeugen. Die Filtereinheiten können in vielen Anwendungsfällen, insbesondere bei der Ausbildung der Vorrichtung als Standgerät, von einem Ende des Gehäuses her in die im Gehäuse vorgesehenen Halterungen eingesetzt werden. Insbesondere aber bei größeren Luftreinigungsvorrichtungen nach der Erfindung oder bei in die Lüftungskanäle von Klima- oder Lüftungsanlagen eingebauten Vorrichtungen ist es wünschenswert, seitlich am Gehäuse einen Zugang zu den Filtereinheiten zur Verfügung zu haben, um deren Wartung oder Austausch zu er-

10

15

20

25

möglichen oder zu erleichtern. Aus diesem Grund sieht die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 7 seitlich am Gehäuse eine verschließbare Öffnung für den Zugriff auf die Filtereinheiten vor. Die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 8, die die Verbindung mehrerer Filtereinheiten zu einer einzigen Montagegruppe vorsieht, dient ebenfalls der Verbesserung und Erleichterung der Montage und der Wartung. Die Verbindung der Filtereinheiten zu einer Montagegruppe kann mittels der Tragwände erfolgen, die die Filtereinheiten in dem Gehäuse aufnehmen, halten und achsparallel positionieren. So können die Filtereinheiten zu einer oder mehreren Montagegruppen zusammengefaßt sein, die jeweils als Einheit handhabbar sind.

Um den Aufbau und den Betrieb der Vorrichtung zu vereinfachen und um die optimale Wirkung der Luftreinigung gleichzeitig in allen Filtereinheiten sicherzustellen, sind gemäß Anspruch 9 alle Filtereinheiten an eine gemeinsame Steueranordnung angeschlossen. Eine positive Auswirkung auf die Luftreinigung ergibt sich durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 10, weil diese eine gleichmäßige Belastung aller Filtereinheiten zur Folge haben, womit einerseits die bestmögliche Reinigungswirkung und andrerseits eine Verlängerung der Standzeit aller Filtereinheiten erzielt wird. Mit der Gestaltung des Lufteinlasses des Gehäuses gemäß den Ansprüchen 11 und 12 wird erreicht, daß die Luft auch aus dem gehäusenahen Raum wirbelfrei eingezogen wird, was die Wirkung des Gerätes bedeutend verbessert. Längere Standzeiten und Wartungsintervalle der Filtereinheiten sowie eine sicherere Reinigungswirkung der Vorrichtung ergibt sich auch mit den Maßnahmen der Ansprüche 13 und 14, die die Vorfilterung der Luft vor dem Eintritt in die Filtereinheiten betreffen. Dadurch werden größere Schadstoffpartikel bereits aus dem Luftstrom herausgefiltert, ehe dieser in die Filtereinheiten gelangt. Als Einlaßfilter kann ein Metallfilter vorgesehen sein, der am Gehäuse leicht abnehmbar angebracht und leicht zu reinigen ist. Diese Reinigung kann unabhängig von den Wartungszyklen der Filtereinheiten erfolgen. Insbesondere um bei der elektrostatischen Luftreinigung entste-

÷

-12.

hendes Ozon aus dem die Filtereinheiten verlassenden Luftstrom zu entfernen, sind die Maßnahmen der Ansprüche 15 bis 17 vorgesehen. Auch hierbei stehen besonders die Wirksamkeit des Nachfilters und seine Wartungsfreundlichkeit im Vordergrund.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Erfindung enthält 5 der Anspruch 18, der Maßnahmen zur Vergleichmäßigung der aus dem Gehäuse austretenden gereinigten Luftströmung betrifft. Der gemäß Anspruch 18 vorgesehene Stauraum zwischen dem Ausgang der Filtereinheiten und dem Nachfilter bewirkt nicht nur einen Druckausgleich über den ganzen Austrittsquerschnitt, sondern 10 bietet auch Platz für einen oder mehrere gemäß Anspruch 19 vorgesehene Ventilatoren zum Fördern der Luft durch die Filtereinheiten. Die Maßnahme gemäß Anspruch 20 erhöht die Akzeptanz des Gerätes, dessen Geräuschemission reduziert wird. Der Vergleichmäßigung der aus dem Gehäuse austretenden gereinigten Luftströmung dient die im Anspruch 21 angegebene Maßnahme. Merkmale einer weite-15 ren Fortführung der Erfindung sind im Anspruch 22 enthalten, der eine Anpassung der Vorrichtung nach der Erfindung an bestehende Lüftungs- oder Klimaanlagen betrifft.

Die Vorrichtung nach der Erfindung hat die folgenden Vorteile:

Die Ausbildung der Vorrichtung mit mehreren parallelen Filtereinheiten gestattet die Reinigung großer Luftströme, so daß die Vorrichtung insbesondere für den Einsatz in großen Räumen wie Werkhallen, Werkstätten und Produktionsbetrieben der Industrie geeignet ist. Das Gehäuse der Vorrichtung kann in unterschiedlicher Weise gestaltet werden, so daß die Vorrichtung an verschiedene räumliche Einsatzbedingungen angepaßt werden kann. So ist die Vorrichtung auch gut für die Integration in bestehende oder neu zu errichtende Luftkanäle in Lüftungs- oder Klimaanlagen in Gebäuden, Schiffen oder Flugzeugen geeignet. Die eingesetzten Filtereinheiten bewirken eine sehr gute Reinigung der Luft, wobei auch sehr kleine Schadstoffteil-

WO 00/10713 PCT/EP99/06050

chen und Schwebteilchen aus der Luft entfernt und in den elektrostatischen Filtereinheiten abgeschieden werden. Das wird insbesondere durch den rohrförmigen Aufbau der vorzugsweise verwendeten Filtereinheiten erreicht. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Luftführung innerhalb des Gehäuses und der Filtereinheiten im wesentlichen geradlinig verläuft, wodurch Luftwirbel und die Strömung behindernde Widerstände weitgehend ausgeschaltet sind. Der niedrige Strömungswiderstand innerhalb der Vorrichtung hat zur Folge, daß nur eine relativ geringe Ventilatorleistung erforderlich ist, was den Energiebedarf und die Geräuschemission der Vorrichtung herabsetzt. Das erhöht die Akzeptanz der Vorrichtung bei den Benutzern. Dabei ist die Vorrichtung kostengünstig und wartungsfreundlich. Sie ist flexibel und vielseitig einsetzbar.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils in perspektivischer Darstellung

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung,
- Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung und
- Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung.

10

5

15

20

10

15

20

. 25

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung in einer perspektivischen, teilweise aufgeschnittenen Ansicht. Mit 1 ist ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse einer Luftreinigungsvorrichtung nach der Erfindung bezeichnet. Das Gehäuse ist als luftundurchlässiger Blechmantel ausgebildet und weist an der in der Zeichnung oberen Stirnseite eine Lufteintrittsöffnung 2 und an der unteren Stirnseite eine Luftaustrittsöffnung 3 auf. Die Lufteintrittsöffnung 2 ist mit einem Einlaßfilter 4 abgedeckt, der sich über die ganze Weite der Lufteintrittsöffnung erstreckt. Dieser Einlaßfilter 4 kann als Metallfilter ausgebildet sein, der vom Gehäuse abgenommen und gereinigt werden kann. Er dient dazu, grobe Luftverunreinigungen auszufiltern, ehe der Luftstrom in das Innere des Gehäuses eintritt.

Im Inneren des Gehäuses sind drei radial zur Gehäuseachse erstreckte Tragwände 6, 7 und 8 eingebaut, welche Durchbrüche 9 aufweisen. Die Durchbrüche 9 dienen als Montage- oder Einsatzöffnungen für Filtereinheiten 11, deren äußerer Kontur sie angepaßt sind. Sie fluchten miteinander in Achsrichtung.

Die Filtereinheiten weisen eine äußere zylindrische Hülle 12 auf. Die Funktionsteile der Filtereinheiten sind in der Zeichnung nicht im einzelnen dargestellt. Sie bestehen aus einem Gasionisator, der ein Außenrohr und einen konzentrisch in dem Außenrohr angeordneten Isolierkörper aufweist, auf dem in einer wendelförmigen Nut eine Metallbandwendel mit dicht aneinandergereihten Spitzen, ein sogenanntes Zackenband, aufgebracht ist. An den Gasionisator schließt sich ein röhrenförmiger elektrostatischer Abscheider an, der aus konzentrisch angeordneten Röhren besteht, zwischen denen Strömungskanäle verlaufen. Zwischen dem Außenrohr des Gasionisators und der Metallbandwendel sowie zwischen den konzentrisch zueinander angeordneten Rohren des Abscheiders ist ein Hochspannungsfeld angelegt. Diese Ausbildung der Filtereinheiten setzt einer Luftströmung nur geringen Wider-

WO 00/10713 PCT/EP99/06050

9

stand entgegen und sie gewährleistet dabei die Abscheidung auch sehr kleiner Partikel aus der die Filtereinheit durchströmenden Luft. Weitere Einzelheiten der hier verwendeten Filtereinheiten sind in der eingang bereits erwähnten DE 39 30 872 C2 beschrieben, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird.

5

10

Die durch einen Lufteinlaß 13 in die Filtereinheiten eintretende Luftströmung verläßt die Filtereinheiten durch die axial zu dem Lufteinlaß fluchtenden Luftauslaßöffnungen 14. Im Bereich der Luftauslaßöffnungen 14 der Filtereinheiten 11 befindet sich ein Luftraum 16, der einen Druckausgleich innerhalb des Gehäuses 1 bewirkt. Der Luftraum 16 mündet in einen Trichter 17, der die Luftströmung zu einem Ventilator 18 leitet. Der Ventilator 18 zieht die zu reinigende Luft durch den Einlaßfilter 4 und die Filtereinheiten 11 und fördert sie durch einen Nachfilter 19 durch die Luftaustrittsöffnung 3 des Gehäuses 1 ins Freie. Der Nachfilter 19 besteht im dargestellten Fall aus einer Aktivkohlematte, die kegelmantelförmig in die Luftaustrittsöffnung 3 des Gehäuses 1 eingesetzt ist, und zwar derart, daß die Spitze 21 des Kegelmantels nach innen zeigt.

1

15

20

Wenigsten in dem Abschnitt zwischen den Luftauslaßöffnungen 14 der Filtereinheiten 11 und der Luftaustrittsöffnung 3 ist die Innenwand des Gehäuses mit einer Schalldämmung 37 versehen, die die Geräusche der strömenden Luft und die Laufgeräusche des Ventilators 18 oder der Ventilatoren 33 dämpft oder absorbiert.

In einem außen am Gehäuse angebrachten Schaltkasten 22 ist die gemeinsame Steuerung für die Filtereinheiten 11 und den Ventilator 18 untergebracht.

25

30

Die dargestellte Vorrichtung kann auf in der Zeichnung nicht gezeigten Füßen aufgestellt werden, so daß ein möglichst widerstandsarmer Luftstrom durch das Gehäuse hindurchbewegt werden kann. Das Gerät ist insbesondere für die Aufstellung in größeren Räumen vorgesehen, wie z. B. in Werkhallen, Werkstätten, Labors usw. Es scheidet aus der Luft Öl- und Farbnebel, Schweißdämpfe, Staub und viele ande-

WO 00/10713 PCT/EP99/06050

re schädliche Bestandteile und Verunreinigungen ab. Da es in der Lage ist, auch sehr kleine Teilchen aus der Luft abzüscheiden, befreit es die Raumluft auch zuverlässig von Allergenen verschiedenster Art.

Der Raum 23 zwischen dem Ventilator und dem kegelmantelförmigen Nachfilter 19 dient wie schon der Raum 16 dem Druckausgleich, so daß die in das Gehäuse 1 eingezogene Luftströmung das Gehäuse über den ganzen Querschnitt der Luftaustrittsöffnung verteilt verläßt. Dadurch wird ein unangenehmer Luftzug am Ausgang des Gehäuses weitgehend vermieden.

10

Da die Filtereinheiten den Luftstrom sehr widerstandsarm passieren lassen, ist für das Aufrechterhalten einer Luftströmung in den Filtereinheiten nur ein relativ schwacher Ventilator 18 erforderlich. Das bedeutet, daß von dem Gerät nur geringe Geräuschemissionen ausgehen.

15

20

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Dieses unterscheidet sich von der in Figur 1 dargestellten aber lediglich dadurch, daß anstelle eines einzigen Ventilators mehrere Ventilatoren 24 vorgesehen sind, die in einer zusätzlichen Tragwand 26 angeordnet sind. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß mit den kleineren Ventilatoren noch geringere Geräuschemissionen zu erwarten sind. Der stromab der Ventilatoren 24 vorgesehene größere Luftraum 27 gleicht zwischen den Ventilatoren 24 entstehende Strömungs- und Druckunterschiede zuverlässig aus. Auf diese Weise verläßt wieder ein über die ganze Weite der Luftaustrittsöffnung 3 verteilter Luftstrom das Gehäuse 1.

10

15

20

Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung, bei dem das Gehäuse 28 rechteckig ausgebildet ist. In dem Gehäuse sind parallel zueinander zwei Filtereinheiten 11 angeordnet, deren Aufbau dem im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen Aufbau der Filtereinheiten gleich ist. Die Filtereinheiten 11 sind im Falle der Figur 3 in rechteckigen, dem Innenmaß des Gehäuses 28 angepaßten Tragwänden 29 gehalten, die sie zu einer Baueinheit zusammenfassen. Diese Baueinheit kann durch eine im Gehäuse vorgesehene Klappe 31 als Ganzes eingesetzt und herausgenommen werden. Das ermöglicht den Einsatz dieser Filtereinheiten in größeren Gehäusen oder in Lüftungskanälen von Lüftungsoder Klimaanlagen in Gebäuden, Schiffen oder Flugzeugen oder dgl. Eine weitere rechteckige Tragwand 32 enthält zwei Ventilatoren 33, die die zu reinigende Luft durch den Einlaßfilter 34, die Filtereinheiten 11 und durch einen auslaßseitigen Nachfilter 36 fördern. Dieser Nachfilter 36 ist in diesem Falle als Pyramidenmantel mit rechteckiger Basis ausgebildet, der wie im Falle der Figuren 1 und 2 aus einer Aktivkohlematte besteht.

In den Fällen der Figuren 1 und 2 können die Filtereinheiten 11 nach Abnehmen des Einlaßfilters 4 einzeln oder als Bündel axial aus dem Gehäuse entnommen und in das Gehäuse eingesetzt werden. Natürlich kann auch bei den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2 am Gehäuse eine seitliche Klappe vorgesehen sein, durch welche die Filtereinheiten ausgetauscht werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung von Gasen, insbesondere von Luft, mit einer elektrostatischen Filtereinheit in einer rohrförmigen Hülle, welche an einem Ende eine Einlaßöffnung und am anderen eine Auslaßöffnung für einen zu reinigenden Gasoder Luftstrom aufweist und in einem Gehäuse mit einer im wesentlichen luftdicht geschlossenen Mantelfläche untergebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse parallel zueinander mehrere Strömungskanäle verlaufen, in denen jeweils wenigstens eine elektrostatische Filtereinheit angeordnet ist.

10

5

- 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle von den rohrförmigen Hüllen der Filtereinheiten gebildet sind.
- 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse wenigstens eine radiale Tragwand mit dem Außendurchmesser der rohrförmigen Hüllen der Filtereinheiten angepaßten Durchbrüchen (Montageöffnungen) als Halterung für die Filtereinheiten vorgesehen ist, daß die Filtereinheiten parallel zueinander in diese Durchbrüche der Tragwand einsetzbar sind und daß im Gehäuse zwischen benachbarten Filtereinheiten und zwischen den Filtereinheiten und der Gehäusewand verlaufende Kanäle durch diese wenigstens eine radiale Tragwand in axialer Richtung geschlossen sind.
 - 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse als hohlzylindrische Säule ausgebildet ist.

25

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse als Säule mit einem polygonalen Querschnitt ausgebildet ist.

- 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse mit Standbeinen zum senkrechten Aufstellen versehen ist.
- 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse wenigstens in dem die Filtereinheiten umgebenden Abschnitt eine verschließbare Öffnung zum Ein- und Ausbau und/oder zur Wartung der Filtereinheiten aufweist.
- 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
 daß daß mehrere oder alle Filtereinheiten zu einer dem Innenraum des Gehäuses
 angepaßten Montagegruppe zusammengefaßt sind, die als Einheit in das Gehäuse
 einsetzbar und aus ihm herausnehmbar ist.
- 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
 15 daß alle Filtereinheiten an eine gemeinsame Steueranordnung angeschlossen sind.
 - 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Einlaßbereich des Gehäuses Mittel zum Führen und möglichst gleichmäßigen Verteilen der Luftströmung zu allen Filtereinheiten hin vorgesehen sind.

5

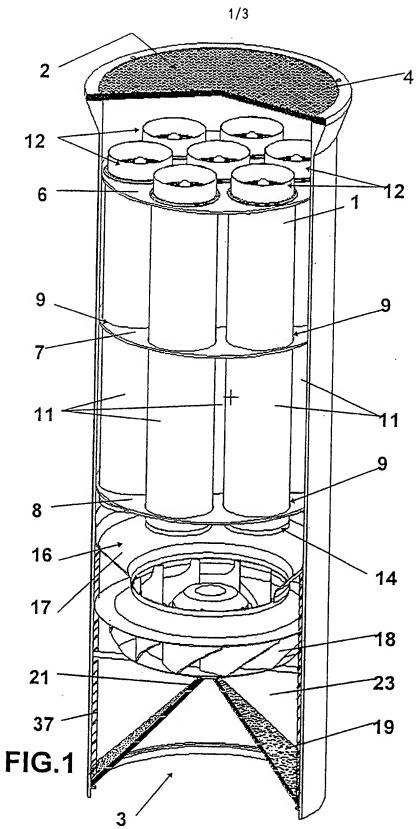
- 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lufteinlaßöffnung des Gehäuses durch eine nach außen gekrümmte Randfläche begrenzt ist.
- 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Randfläche von der Lufteinlaßöffnung her an der Außenseite des Gehäuses in einem Bogen zur Gehäuseaußenwand hin verläuft.

25

- 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Einlaßseite des Gehäuses wenigstens ein Einlaßfilter zum Vorfiltern des zu reinigenden Gas- oder Luftstromes angeordnet ist.
- 5 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaßfilter auswechselbar unmittelbar an der Einlaßöffnung des Gehäuses angebracht und allen Filtereinheiten gemeinsam zum Vorfiltern des zu reinigenden Luftstromes zugeordnet ist.
- 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an der Auslaßseite des Gehäuses wenigstens ein zusätzlicher Nachfilter angeordnet ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der zusätzli che Nachfilter an der Auslaßseite des Gehäuses als Ozonfilter ausgebildet ist.
 - 17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der auslaßseitige Nachfilter als kegelmantelförmiger Einsatz aus einer Aktivkohlematte ausgebildet und mit in das Gehäuseinnere gerichteter Spitze konzentrisch in die Auslaßöffnung des Gehäuses eingesetzt ist.
 - 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse in axialer Richtung zwischen dem Auslaß der Filtereinheiten und dem auslaßseitigen Nachfilter ein Luftraum vorgesehen ist.
 - 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Auslaß der Filtereinheiten und dem auslaßseitigen Nachfilter wenigstens ein Ventilator vorgesehen ist, der einen von der Einlaßöffnung durch die

Filtereinheiten hindurch zur Auslaßöffnung des Gehäuses fließenden Luftstrom erzeugt.

- 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite des Gehäuses zumindest zwischen dem Auslaß der Filtereinheiten und der Auslaßöffnung des Gehäuses mit einer Schalldämmung ausgestattet ist.
- Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet,
 daß an der Auslaßseite des Gehäuses ein Diffusor angeordnet ist, der die aus den Filtereinheiten austretende Luftströmung gleichmäßig auf den ganzen Auslaßquerschnitt des Gehäuses verteilt.
- Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet,
 daß das Gehäuse als Abschnitt eines Kanalsystems einer Klima- oder Lüftungsanlage ausgebildet und mit den eingebauten Filtereinheiten und sonstigen Einbauten in eine derartige Anlage integrierbar ist.



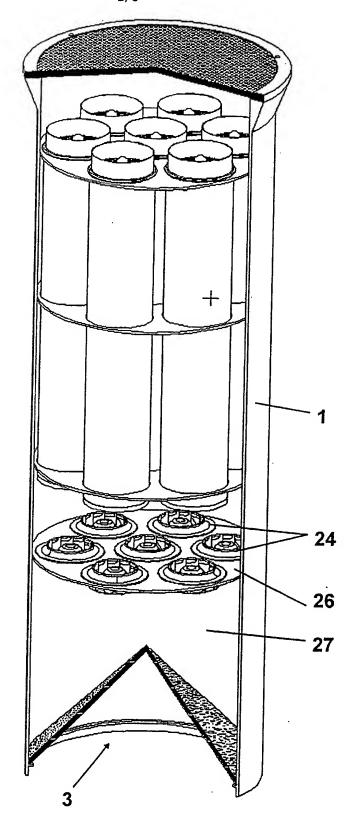
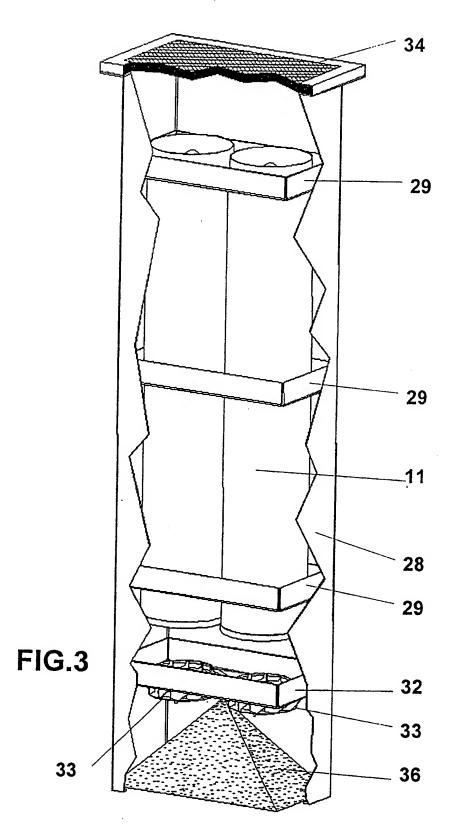


FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter anal Application No PCT/EP 99/06050

A. CLASS IPC 7	BO3C3/06		
According t	to International Patent Classification (IPC) or to both national classi	fication and IPC	
B. FIELDS	SEARCHED		
Minimum di IPC 7	ocumentation searched (classification system followed by classification by the B03C	ation symbols)	
Documentà	tion searched other than minimum documentation to the extent tha	t such documents are included in the fields a	earched
	tata base consulted during the international search (name of data to the search of the	pase and, where practical, search terms used	1)
	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the r	elevant passages	Relevant to claim No.
Х	EP 0 352 451 A (KLOECKNER HUMBOL AG) 31 January 1990 (1990-01-31)		1,2,4,5, 12,21
A	column 3, line 7 -column 4, line claims 1,2; figures 1,2		3,8
X	US 4 042 354 A (TULLY WILLIAM HO 16 August 1977 (1977-08-16) column 5, line 60 -column 6, lin claims 1,2; figures 1,5	-	1-4,10
Α	DE 195 30 785 C (GUTMANN RUDOLF) 28 November 1996 (1996-11-28) cited in the application claims 1,3,9,10,13,14,16,18,21,		1,6,11, 16,17, 19,20
Furth	er documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed	in annex.
* Special cat	egories of cited documents :	"T" later document published after the Inter	national filing date
	nt defining the general state of the art which is not gred to be of particular relevance	or priority date and not in conflict with to cited to understand the principle or the	the application but
	ocument but published on or after the international	Invention "X" document of particular relevance; the ct	almed invention
"L" documer	nt which may throw doubts on priority claim(s) or s cited to establish the publication date of another	cannot be considered novel or cannot involve an inventive step when the doc	rument is taken alone
citation	or other special reason (as specified) nt referring to an oral disclosure, use, exhibition or	"Y" document of particular relevance; the ci cannot be considered to involve an inv	entive step when the
other m	neans the published prior to the international filing date but	document is combined with one or mor ments, such combination being obviou in the art.	e other such docu— s to a person skilled
later the	an the priority date claimed	"&" document member of the same patent for	
Date of the a	ctual completion of the international search	Date of mailing of the international sea	rch report
19	November 1999	29/11/1999	·
Name and ma	alling address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo ni, Eax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Decanniere L	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr Nail Application No
PCT/EP 99/06050

Patent document cited in search repo		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0352451	Α	31-01-1990	DE 3825636 A DK 369689 A	01-02-1990 29-01-1990
US 4042354	A	16-08-1977	NONE	
DE 19530785	С	28-11-1996	DE 29507629 U AU 697101 B AU 5815796 A CA 2220287 A WO 9635513 A EP 0824377 A JP 11504565 T	14-12-1995 24-09-1998 29-11-1996 14-11-1996 14-11-1996 25-02-1998 27-04-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr nales Aktenzeichen PCT/EP 99/06050

A. KLASS IPK 7	SIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES B03C3/06		
Nach der I	nternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen i	Klassifikation und der IPK	
B. RECHE	ERCHIERTE GEBIETE		
Recherchie IPK 7	erter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssyr 803C	nbole)	
	arte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen,		
Während d	er Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank	(Name der Datenbank und evtl.	verwendete Suchbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Ang	eile Betr. Anspruch Nr.	
X	EP 0 352 451 A (KLOECKNER HUMBOL AG) 31. Januar 1990 (1990-01-31)	DT DEUTZ	1,2,4,5, 12,21
Α	Spalte 3, Zeile 7 -Spalte 4, Zei Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2	le 30;	3,8
X	US 4 042 354 A (TULLY WILLIAM HO 16. August 1977 (1977-08-16) Spalte 5, Zeile 60 -Spalte 6, Ze Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,5	•	1-4,10
A	DE 195 30 785 C (GUTMANN RUDOLF) 28. November 1996 (1996-11-28) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,3,9,10,13,14,16,18,		1,6,11, 16,17, 19,20
Weite	re Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu	X Siehe Anhang Patentfa	mile
entne	hmen		
"A" Veröffend aber nic "E" älteres D	Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : tilichung, die den aligemeinen Stand der Technik definiert, tit als besonders bedeutsam anzusehen ist okument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen	Anmeldung nicht kollidiert, s	nach dem internationalen Anmeidedatum röffentlicht worden ist und mit der ondern nur zum Verständnis des der n Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
"L" Veröffent	edatum veröffentlicht worden ist lichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zwelfeihaft er- n zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer I im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden r die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	"X" Veröffentlichung von besond kann allein aufgrund dieser !	erer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung Veröffentlichung nicht als neu oder auf nend betrachtet werden
ausgeru O" Veröffeni eine Bei	hrt) lichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, mitzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht lichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach	werden, wenn die Veröffenti Veröffentlichungen dieser Ka diese Verbindung für einen F	the factorial and the factoria
cem bea	anspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist oschlusses der internationalen Recherche	"&" Veröffentlichung, die Mitglied Absendedatum des internatie	
19	. November 1999	29/11/1999	
Name und Po	stanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk	Bevollmächtigter Bedienstete	or .
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Fax: (+31-70) 340-3016	Decanniere,	L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur seiben Patentfamille gehören

Intern Pales Aktenzeichen
PCT/EP 99/06050

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentiamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0352451	A	31-01-1990	DE DK	3825636 A 369689 A	01-02-1990 29-01-1990
US 4042354	Α	16-08-1977	KEINE		
DE 19530785	С	28-11-1996	DE AU AU CA WO EP JP	29507629 U 697101 B 5815796 A 2220287 A 9635513 A 0824377 A 11504565 T	14-12-1995 24-09-1998 29-11-1996 14-11-1996 14-11-1996 25-02-1998 27-04-1999

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentlamilie)(Juli 1992)